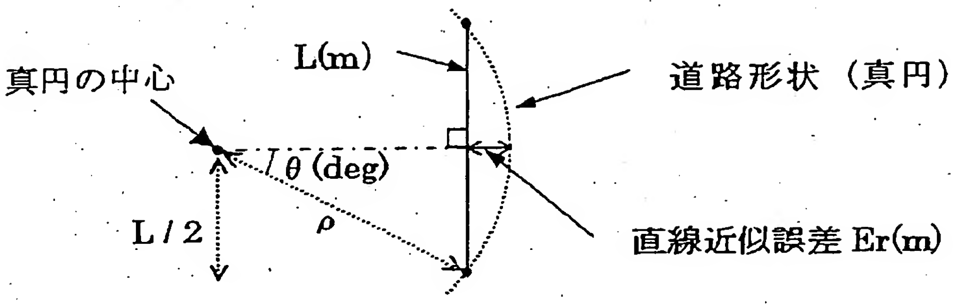
~~[図1]~~ Fig. 1


L(m)
真円の中心
道路形状（真円）
θ (deg)
L / 2
ρ
直線近似誤差 Er(m)

~~[図2]~~ Fig. 2

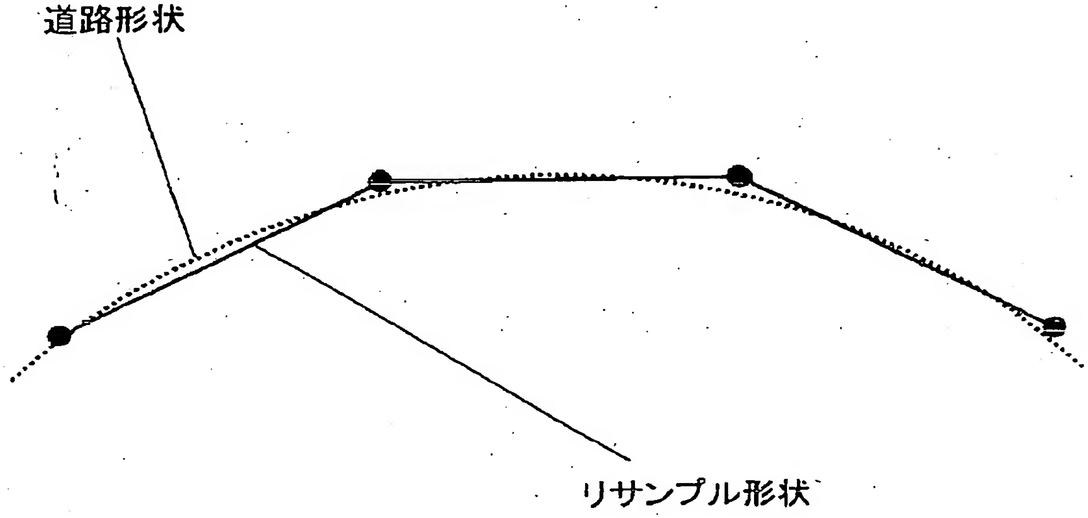

道路形状
リサンプル形状

FIG. 1

CENTER OF PERFECT CIRCLE

ROAD SHAPE (PERFECT CIRCLE)

LINE APPROXIMATE ERROR Er(m)

FIG. 2

ROAD SHAPE

RESAMPLE SHAPE

【図3】 Fig.3

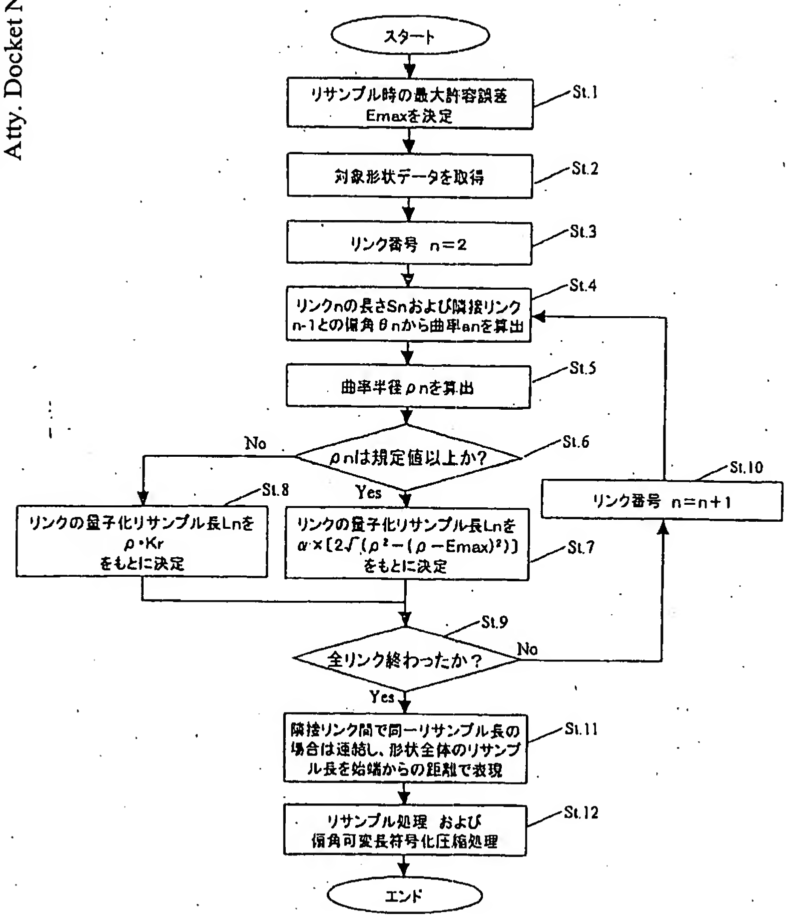

スタート
リサンプル時の最大許容誤差Emaxを決定
St.1
対象形状データを取得
St.2
リンク番号 n=2
St.3
リンクnの長さSnおよび隣接リンクn-1との偏角θnから曲率anを算出
St.4
曲率半径ρnを算出
St.5
ρnは規定値以上か?
St.6
No
Yes
リンクの量子化リサンプル長Lnをρ・Krをもとに決定
St.8
リンクの量子化リサンプル長Lnをα×[2√(ρ²−(ρ−Emax)²)]をもとに決定
St.7
リンク番号 n=n+1
St.10
全リンク終わったか？
St.9
No
Yes
隣接リンク間で同一リサンプル長の場合は連結し、形状全体のリサンプル長を始端からの距離で表現
St.11
リサンプル処理 および偏角可変長符号化圧縮処理
St.12
エンド

FIG. 3

START

St.1 DETERMINE MAXIMUM ALLOWABLE ERROR Emax AT RESAMPLE TIME

St.2 ACQUIRE OBJECT SHAPE DATA

St.3 LINK NUMBER n=2

St.4 CALCULATE AN FROM LENGTH Sn OF LINK n AND DEFLECTION ANGLE θn WITH ADJACENT LINK n-1

St.5 CALCULATE CURVATURE RADIUS ρn

St.6 IS ρn EQUAL TO OR GREATER THAN STIPULATED VALUE?

St.7 DETERMINE QUANTIZATION RESAMPLE LENGTH Ln OF LINK BASED ON $\alpha \times [2\ (\rho^2-(\rho-Emax)^2)]$

St.8 DETERMINE QUANTIZATION RESAMPLE LENGTH Ln OF LINK BASED ON ρ•Kr

St.9 END OF ALL LINKS

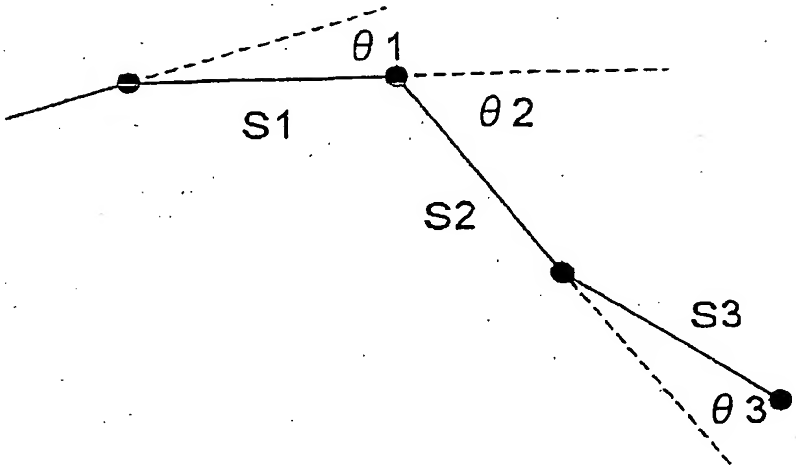
St.10 LINK NUMBER n=n+1

St.11 IF SAME QUANTIZATION RESAMPLE LENGTH IS APPLIED BETWEEN ADJACENT LINKS, JOIN LINKS AND REPRESENT RESAMPLE LENGTH OF WHOLE SHAPE BY DISTANCE FROM BEGINNING

St.12 PERFORM RESAMPLE PROCESSING AND DEFLECTION ANGLE VARIABLE-LENGTH CODING COMPRESSION PROCESSING

END

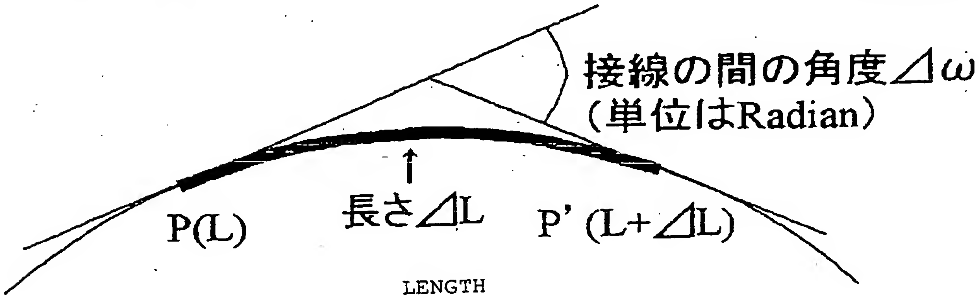
~~[図4]~~ Fig. 4


θ1
θ2
θ3
S1
S2
S3

~~[図5]~~ Fig. 5

ANGLE BETWEEN TANGENTS, Δω

(IN RADIAN UNITS)


接線の間の角度⊿ω
(単位はRadian)
長さ⊿L
P(L)
P' (L+⊿L)

LENGTH

Fig. 6 ~~[図6]~~

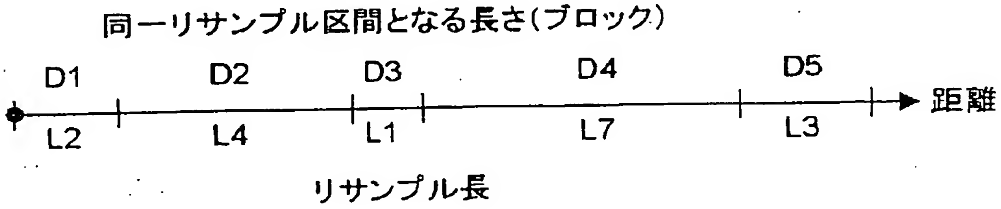

同一リサンプル区間となる長さ(ブロック)
D1
D2
D3
D4
D5
L2
L4
L1
L7
L3
距離
リサンプル長

FIG. 6

LENGTH (BLOCK) AS THE SAME RESAMPLE ZONE

DISTANCE

RESAMPLE LENGTH

Customer No.: 052054
Application No.: TBD
Applicant: Shinya Adachi
Atty. Docket No.: 38854

図7 Fig. 7

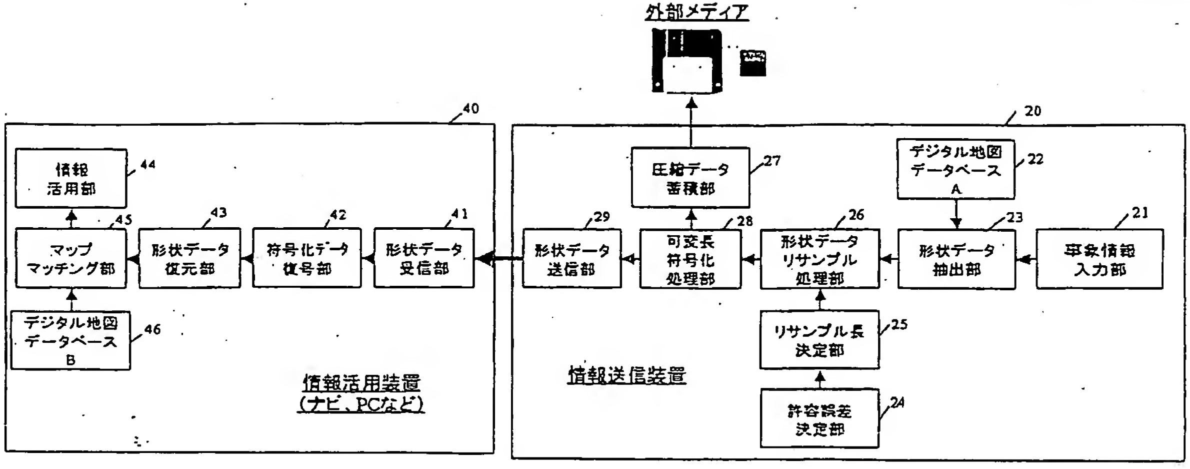

外部メディア
20
情報送信装置
21
事象情報入力部
22
デジタル地図データベースA
23
形状データ抽出部
24
許容誤差決定部
25
リサンプル長決定部
26
形状データリサンプル処理部
27
圧縮データ蓄積部
28
可変長符号化処理部
29
形状データ送信部
40
情報活用装置（ナビ、PCなど）
41
形状データ受信部
42
符号化データ復号部
43
形状データ復元部
44
情報活用部
45
マップマッチング部
46
デジタル地図データベースB

FIG. 7

20 INFORMATION TRANSMISSION APPARATUS
21 EVENT INFORMATION INPUT SECTION
22 DIGITAL MAP DATABASE A
23 SHAPE DATA EXTRACTION SECTION
24 ALLOWABLE ERROR DETERMINATION SECTION
25 RESAMPLE LENGTH DETERMINATION SECTION
26 SHAPE DATA RESAMPLE PROCESSING SECTION
27 COMPRESSED DATA STORAGE SECTION
28 VARIABLE-LENGTH CODING PROCESSING SECTION
29 SHAPE DATA TRANSMISSION SECTION
40 INFORMATION UTILIZATION APPARATUS (NAVIGATION SYSTEM, PC, ETC.)
41 SHAPE DATA RECEPTION SECTION
42 CODED DATA DECODING SECTION
43 SHAPE DATA RECONSTRUCTION SECTION
44 INFORMATION UTILIZATION SECTION
45 MAP MATCHING SECTION
46 DIGITAL MAP DATABASE B
A. EXTERNAL MEDIUM

図 Fig. 8.

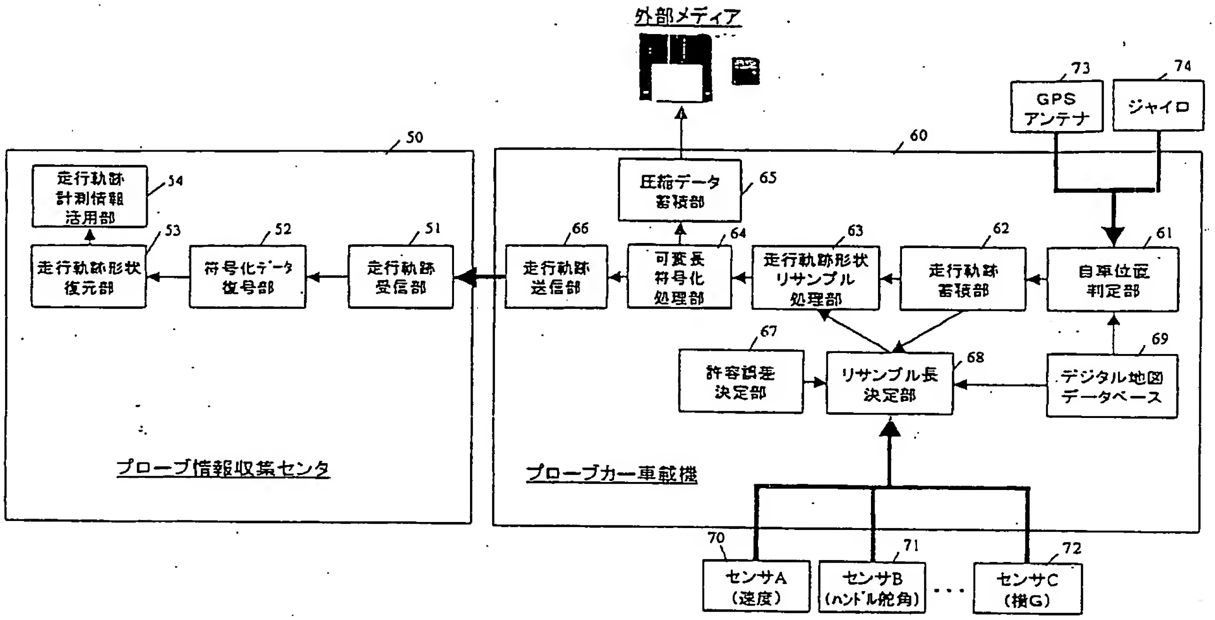
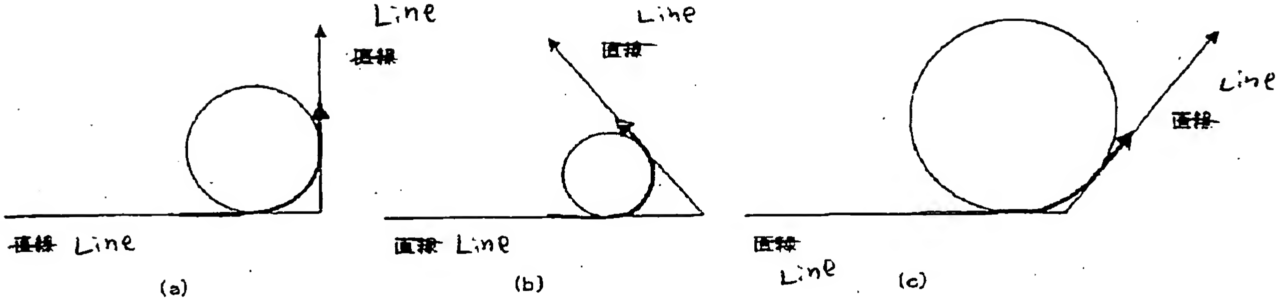

外部メディア
73
GPS アンテナ
74
ジャイロ
50
60
走行軌跡計測情報活用部
54
走行軌跡形状復元部
53
符号化データ復号部
52
走行軌跡受信部
51
走行軌跡送信部
66
圧縮データ蓄積部
65
可変長符号化処理部
64
走行軌跡形状リサンプル処理部
63
走行軌跡蓄積部
62
自車位置判定部
61
許容誤差決定部
67
リサンプル長決定部
68
デジタル地図データベース
69
プローブ情報収集センタ
プローブカー車載機
70
センサA（速度）
71
センサB（ハンドル舵角）
72
センサC（横G）

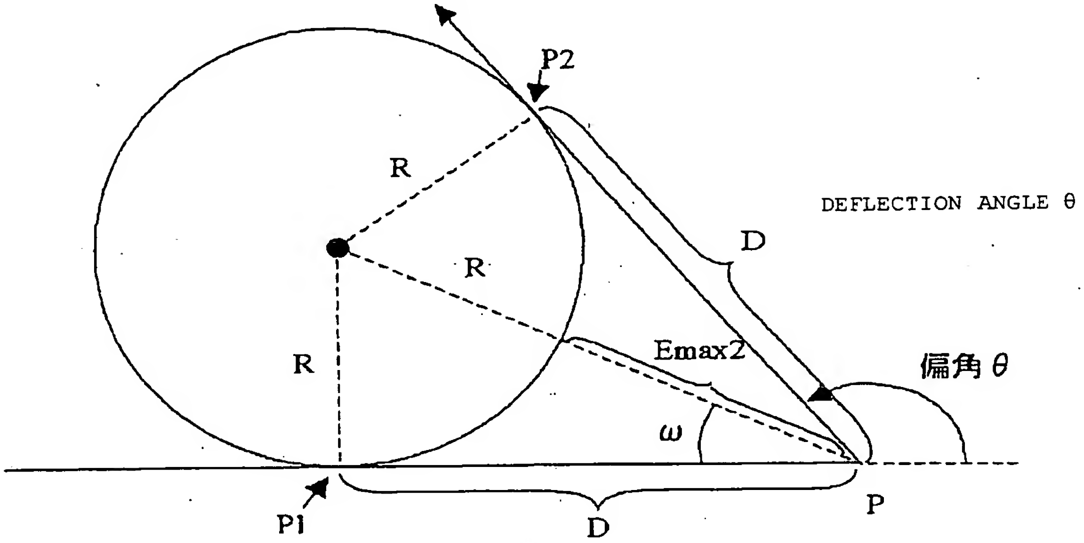
FIG. 8

50 PROBE INFORMATION COLLECTION CENTER
51 RUN LOCUS RECEPTION SECTION
52 CODED DATA DECODING SECTION
53 RUN LOCUS SHAPE RECONSTRUCTION SECTION
54 RUN LOCUS AND MEASUREMENT INFORMATION UTILIZATION SECTION
60 PROBE CAR INSTALLED MACHINE
61 HOME VEHICLE POSITION DETERMINATION SECTION
62 RUN LOCUS STORAGE SECTION
63 RUN LOCUS SHAPE RESAMPLE PROCESSING SECTION
64 VARIABLE-LENGTH CODING PROCESSING SECTION
65 COMPRESSED DATA STORAGE SECTION
66 RUN LOCUS TRANSMISSION SECTION
67 ALLOWABLE ERROR DETERMINATION SECTION
68 RESAMPLE LENGTH DETERMINATION SECTION
69 DIGITAL MAP DATABASE B
70 SENSOR A (SPEED)
71 SENSOR B (STEERING WHEEL RUDDER ANGLE)
72 SENSOR C (LATERAL G)
73 GPS ANTENNA
74 GYRO
A. EXTERNAL MEDIUM

[~~図9~~] Fig 9


Line
~~直線~~
Line
~~直線~~
Line
~~直線~~
~~直線~~ Line
(a)
~~直線~~ Line
(b)
~~直線~~
Line
(c)

[~~図10~~] Fig.10


P2
R
D
DEFLECTION ANGLE θ
R
Emax2
R
偏角 θ
ω
P1
D
P

~~[図11]~~ Fig.11

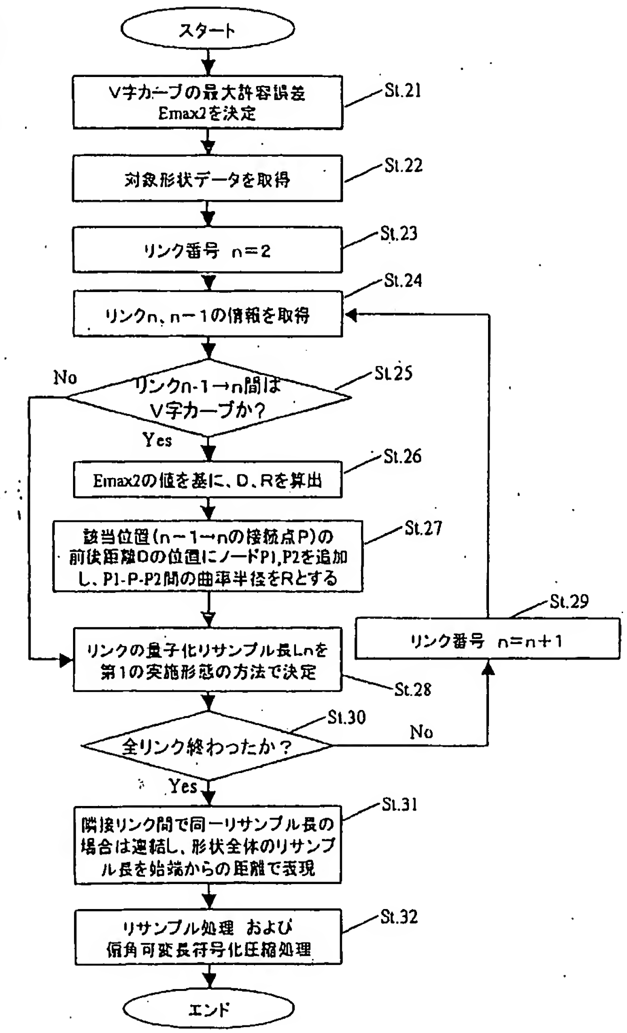

スタート
V字カーブの最大許容誤差
Emax2を決定
St.21
対象形状データを取得
St.22
リンク番号　n=2
St.23
リンクn、n−1の情報を取得
St.24
リンクn-1→n間は
V字カーブか？
St.25
No
Yes
Emax2の値を基に、D、Rを算出
St.26
該当位置（n−1→nの接続点P）の
前後距離Dの位置にノードP1,P2を追加
し、P1-P-P2間の曲率半径をRとする
St.27
リンクの量子化リサンプル長Lnを
第1の実施形態の方法で決定
St.28
リンク番号　n=n+1
St.29
全リンク終わったか？
St.30
No
Yes
隣接リンク間で同一リサンプル長の
場合は連結し、形状全体のリサンプ
ル長を始端からの距離で表現
St.31
リサンプル処理　および
偏角可変長符号化圧縮処理
St.32
エンド

FIG. 11

START

St.21 DETERMINE MAXIMUM ALLOWABLE ERROR Emax2 OF V-SHAPED CURVE

St.22 ACQUIRE OBJECT SHAPE DATA

St.23 LINK NUMBER n=2

St.24 ACQUIRE LINK n, n-1 INFORMATION

St.25 V-SHAPED CURVE BETWEEN LINKS n AND n-1?

St.26 CALCULATE D AND R BASED ON VALUE OF Emax2

St.27 ADD NODES P1 AND P2 TO POSITION AT DISTANCE D FROM CORRESPONDING POSITION (CONNECTION POINT P OF (n-1) AND n), AND SET CURVATURE RADIUS OF P1->P->P2 TO R

St.28 DETERMINE QUANTIZATION RESAMPLE LENGTH Ln OF LINK ACCORDING TO METHOD OF FIRST EMBODIMENT

St.29 LINK NUMBER n=n+1

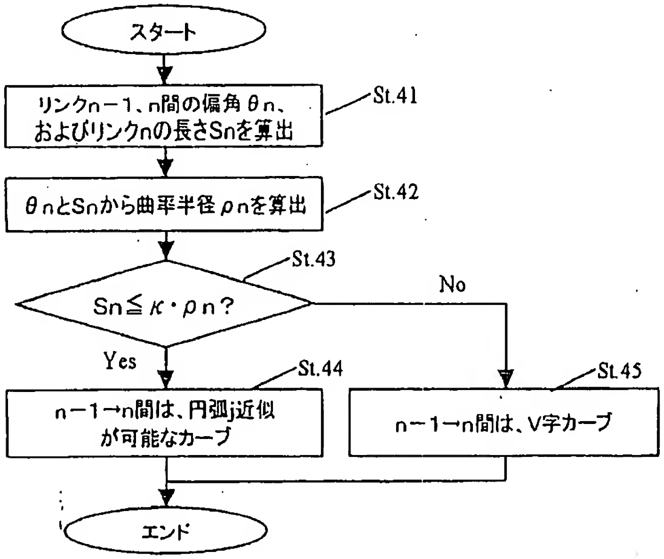
St.30 END OF ALL LINKS

St.31 IF SAME QUANTIZATION RESAMPLE LENGTH IS APPLIED BETWEEN ADJACENT LINKS, JOIN LINKS AND REPRESENT RESAMPLE LENGTH OF WHOLE SHAPE BY DISTANCE FROM BEGINNING

St.32 PERFORM RESAMPLE PROCESSING AND DEFLECTION ANGLE VARIABLE-LENGTH CODING COMPRESSION PROCESSING

END

~~[図12]~~ Fig.12


スタート
リンクn−1、n間の偏角θn、およびリンクnの長さSnを算出
St.41
θnとSnから曲率半径ρnを算出
St.42
Sn≦κ・ρn?
St.43
Yes
No
n−1→n間は、円弧近似が可能なカーブ
St.44
n−1→n間は、V字カーブ
St.45
エンド

~~[図13]~~ Fig.13

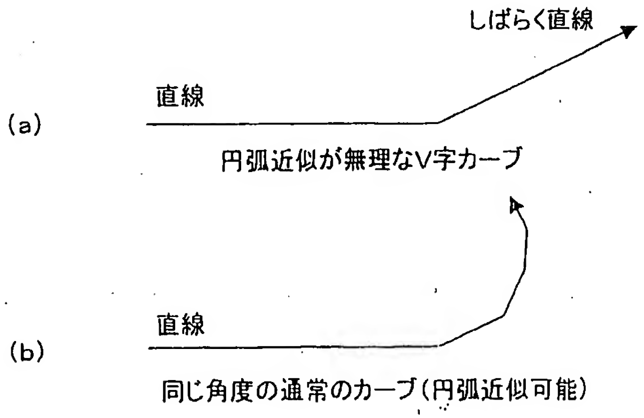

(a)
直線
しばらく直線
円弧近似が無理なV字カーブ
(b)
直線
同じ角度の通常のカーブ(円弧近似可能)

FIG. 12

START

St.41 CALCULATE DEFLECTION ANGLE θn BETWEEN LINKS (n-1) AND n AND LENGTH Sn OF LINK n

St.42 CALCULATE CURVATURE RADIUS ρn FROM θn AND Sn

St.43 Sn≤k•ρn?

St.44 DETERMINE THAT (n-1) -> n IS CURVE THAT CAN BE MADE APPROXIMATE TO CIRCULAR ARC

St.45 DETERMINE THAT (n-1) -> n IS V-SHAPED CURVE

END

FIG. 13

(a)

LINE FOR A WHILE

LINE

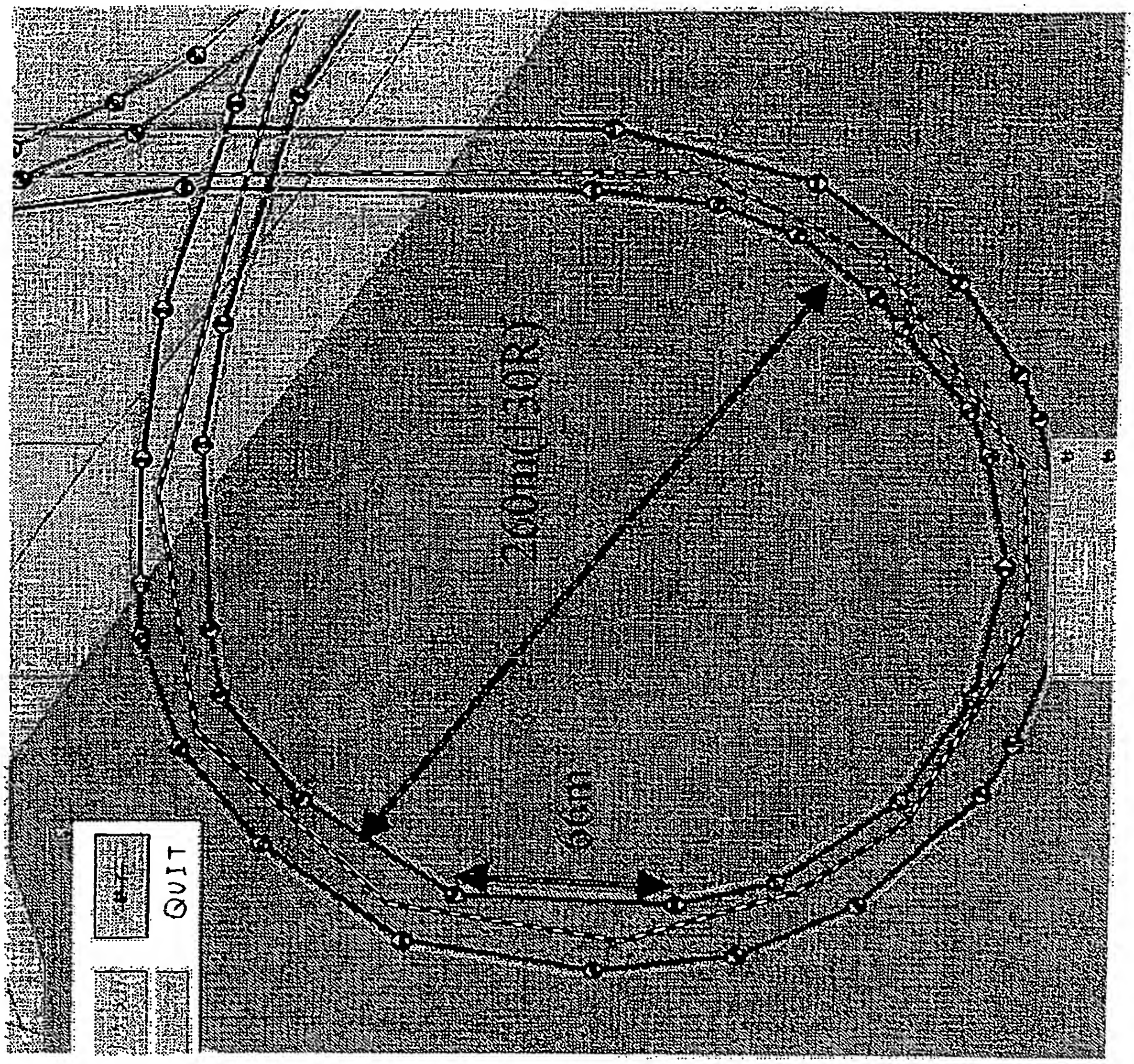
V-SHAPED CURVE THAT CANNOT BE MADE APPROXIMATE TO CIRCULAR ARC

(b)

LINE

USUAL CURVE AT THE SAME ANGLE (THAT CAN BE MADE APPROXIMATE TO CIRCULAR ARC)

~~[図14]~~ Fig. 14


260m(130R)
6m
QUIT

[~~図15~~] Fig.15

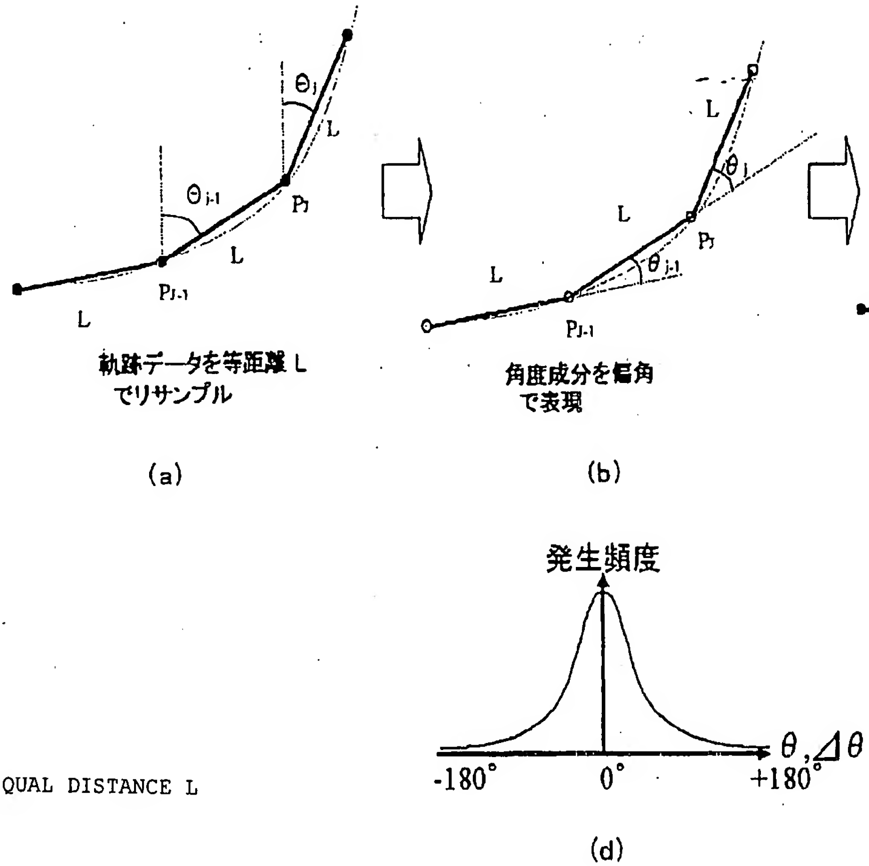

Θj
L
Θj-1
Pj
L
Pj-1
L
軌跡データを等距離Lでリサンプル
(a)
L
θj
L
Pj
θj-1
L
Pj-1
角度成分を偏角で表現
(b)
L
Sj
Δθj
Pj
L
θj-1
L
Pj-1
偏角を統計予測差分値で表現
(c)
発生頻度
θ,Δθ
-180°
0°
+180°
(d)

FIG. 15

RESAMPLING OF LOCUS DATA AT EQUAL DISTANCE L

(a)

REPRESENTING OF ANGLE COMPONENT BY DEFLECTION ANGLE

(b)

REPRESENTING OF DEFLECTION ANGLE BY PREDICTED DIFFERENCE VALUE

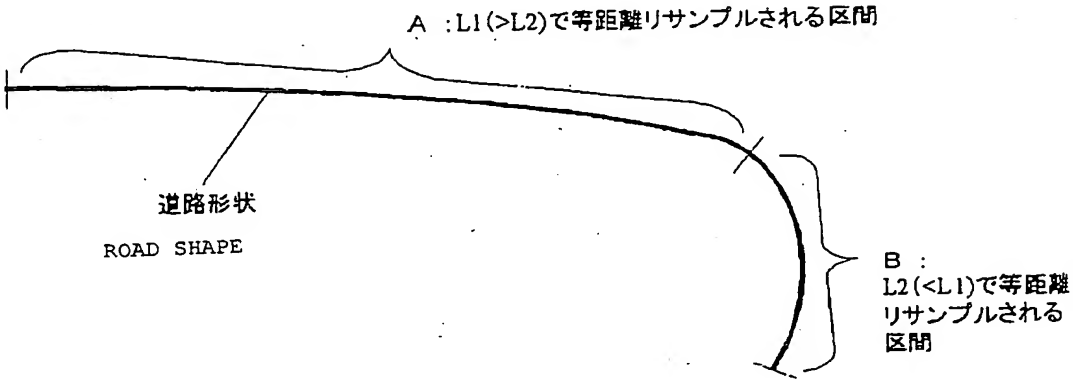
(c)

OCCURRENCE FREQUENCY

(d)

~~[図16]~~ Fig. 16

A: EQUAL-DISTANCE RESAMPLE ZONE AS L1 (>L2)


A :L1(>L2)で等距離リサンプルされる区間
道路形状
ROAD SHAPE
B :
L2(<L1)で等距離
リサンプルされる
区間

B: EQUAL-DISTANCE RESAMPLE ZONE AS L2 (<L1)

~~[図17]~~ Fig. 17

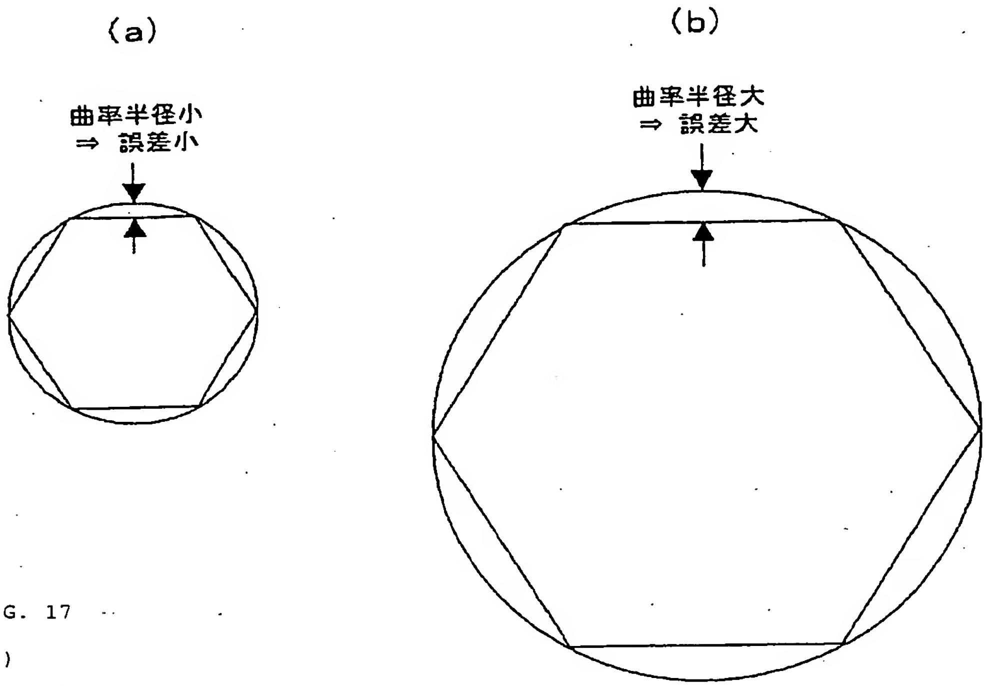

(a)
曲率半径小
⇒ 誤差小
(b)
曲率半径大
⇒ 誤差大

FIG. 17

(a)

CURVATURE RADIUS IS SMALL

-> ERROR IS SMALL

(b)

CURVATURE RADIUS IS LARGE

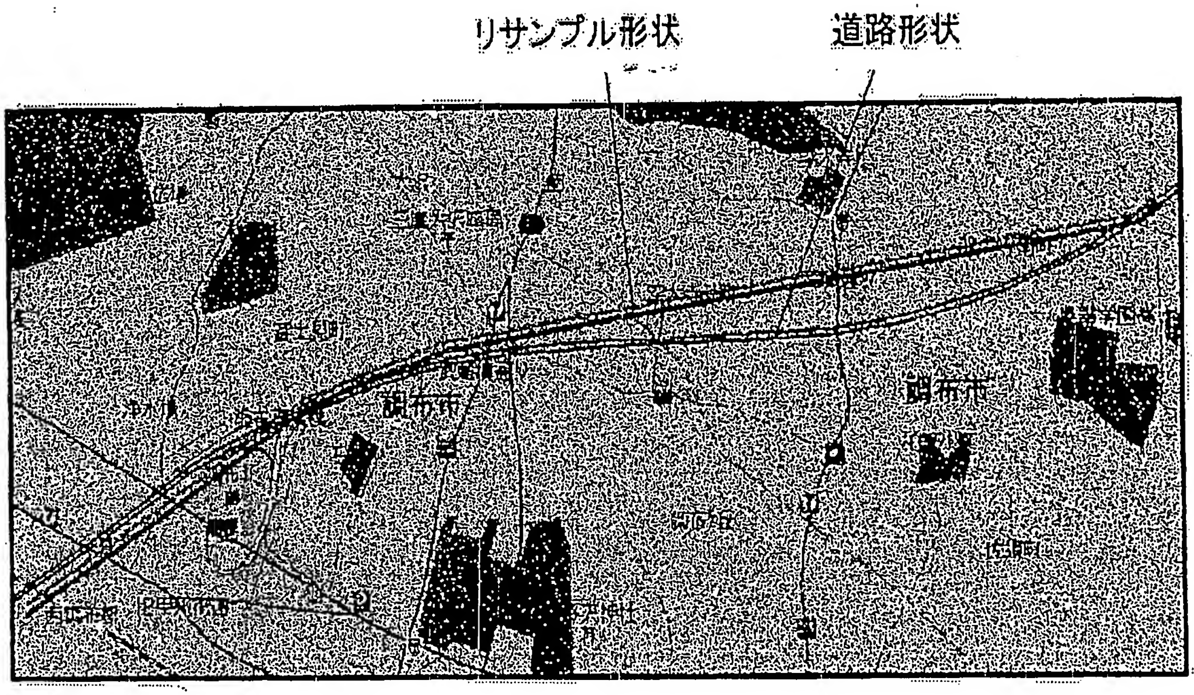
-> ERROR IS LARGE

[~~図18~~] Fig. 18

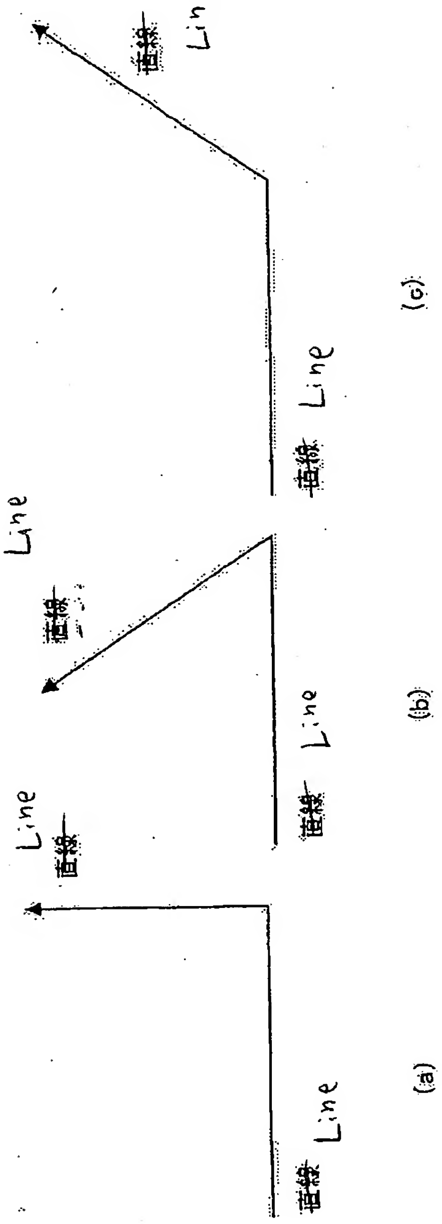
FIG. 18

RESAMPLE SHAPE

ROAD SHAPE


リサンプル形状
道路形状
調布市
調布市

~~[図19]~~ Fig. 19


~~直線~~ Line
~~直線~~ Line
(a)
~~直線~~ Line
~~直線~~ Line
(b)
~~直線~~ Line
~~直線~~ Line
(c)